

**DERWENT-ACC- 1986-161643**  
**NO:**

**DERWENT- 198625**  
**WEEK:**

**COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE:** Mixt. for prepn. of water-soluble cores - contains sodium chloride, surfactant, water and alumino-chloro -phosphate binder

**INVENTOR:** BELYAKOV, A V; KURZYAKOVA, L N ; VLASOV, A S

**PATENT-ASSIGNEE:** MOSCOW MENDELEEV CHEM IN[MEEN]

**PRIORITY-DATA:** 1982SU-3510369 (November 15, 1982)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
SU 1196096 A	December 7, 1985	N/A	006	N/A

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
SU 1196096A	N/A	1982SU-3510369	November 15, 1982

**INT-CL (IPC):** B22C001/18

**ABSTRACTED-PUB-NO:** SU 1196096A

**BASIC-ABSTRACT:**

Proposed mixt. contains (in wt.%): water-soluble phosphate-contg. substance (I) 3-6, water 10-14, surfactant 0.01-0.03, and balance sodium chloride. (I) can be alumino - chromophosphate binder and/or sodium polyphosphate. To shorten the duration of hardening stage during formation of cores, the mixt. can additionally contain soda, in ratio to sodium polyphosphate (2-3):(1-2). (I) interacts with sodium chloride and gives as a result of this interaction improved chemical resistance of the latter to Al and Al alloy melts. Improved hardening is achieved by addn. of soda (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.10H<sub>2</sub>O) which absorbs greater amts. of water (63%) than Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.12H<sub>2</sub>O (57%). Basic character of soda also accelerates

processes of polymerisation of sodium polyphosphate, thus further accelerating the hardening process and formation of cores.

The use of proposed mixt. eliminates paraffin and stearin, thus improving working conditions by excluding the problem of generation of gases due to decomposition of paraffin and stearin.

Proposed mixt. generates steam only and negligible amts. of gases from used surfactant. The need for firing capsules and adsorbent is also eliminated. Temp. of thermal treatment is reduced from 700 deg. C (in previous method) to 300 deg. C, saving energy consumption. Obtd. cores have low reactivity to Al (alloys), thus ensuring better quality castings, and have good stability over required period of storage in open air. The use of Zn is also eliminated.

USE - In prepn. of cores for casting of complex shaped components from Al and its alloys.  
Bul.45/7.12.85

**CHOSEN-        Dwg.0/0**  
**DRAWING:**

**TITLE-TERMS: MIXTURE PREPARATION WATER SOLUBLE CORE CONTAIN SODIUM  
CHLORIDE SURFACTANT WATER ALUMINO CHLORO PHOSPHATE BIND**

**DERWENT-CLASS: L02 M22 P53**

**CPI-CODES: L02-E05; L02-E06; M22-A01;**

**UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: ; 1287U ; 1690U ; 1706U**

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:        C1986-069237**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1986-120365**



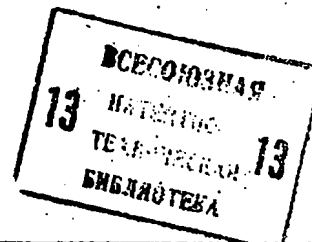
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(SU) 1196096 A

(SU) 4 В 22 С 1/18

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3510340/22-02, 3510369/22-02,  
3510339/22-02

(22) 15.11.82

(46) 07.12.85. Вул. № 45

(71) Московский ордена Ленина  
и ордена Трудового Красного Знамени  
химико-технологический институт  
им. Д.И. Менделеева

(72) А.В. Беляков, А.С. Власов  
и Л.Н. Курзякова

(53) 621.742.4(088.8)

(56) Anderko K., Stark M. Gieserei,  
1969, Bd. 56, s. 540.

Патент США № 3963818, кл. 264-56,  
1976.

Патент Японии № 53-14618,  
кл. В 22 С 1/16, 1978.

Патент Японии № 56-33176,  
кл. В 22 С 1/28, 1981.

Авторское свидетельство СССР  
№ 624694, кл. В 22 С 1/08, 1975.

(54) (57) 1. СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
ВОДОРАСТВОРИМЫХ СТЕРЖНЕЙ сложной  
формы, включающая хлористый натрий  
и поверхностно-активное вещество  
(ПАВ), отличающаяся тем, что, с целью повышения качест-  
ва отливок из алюминия и его спла-

вов, она дополнительно содержит во-  
дорастворимое фосфатсодержащее сое-  
динение и воду при следующем соот-  
ношении ингредиентов, мас. %:

Водораство-	
римое фосфат-	
содержащее	
соединение	3-6
Вода	10-14
ПАВ	0,01-0,03
Хлористый	
натрий	Остальное

2. Смесь по п. 1, отличаю-  
щаяся тем, что в качестве во-  
дорастворимого фосфатсодержащего  
соединения она содержит алюмохромо-  
фосфатную связку.

3. Смесь по п. 1, отличаю-  
щаяся тем, что, с целью полной  
регенерации смеси, в качестве фос-  
фатсодержащего водорастворимого  
соединения она содержит полифосфат  
натрия.

4. Смесь по п. 1, отличаю-  
щаяся тем, что, с целью ускоре-  
ния отверждения смеси при формовании  
стержней, она дополнительно содер-  
дит соду в соотношении к полифосфату  
натрия (2-3):(1-2).

(SU) 1196096 A

Изобретение относится к литейному производству, в частности к составам стержневых смесей для изготовления водорастворимых стержней, применяемых для литья алюминия и его сплавов.

Цель изобретения - повышение качества отливок с полостями сложной формы из алюминия и его сплавов.

Используемое в предлагаемой смеси водорастворимое фосфатсодержащее соединение (алюмохромофосфатная связка АХФС и полифосфат натрия) взаимодействует с хлоридом натрия, что приводит к повышению химической стойкости последнего к расплавам алюминия и его сплавов.

В процессе сушки вместе с удаляемой водой происходит миграция анионов  $PO_4^{3-}$  в поверхностные слои изделия. При дальнейшей термообработке на поверхности изделия образуется тонкая прослойка фосфатов алюминия и хрома (при использовании АХФС), а также соединений фосфата натрия с хлоридом натрия (при использовании АХФС или полифосфата натрия). Эти соединения обладают повышенной, по сравнению с  $NaCl$ , стойкостью к расплавам алюминия и его сплавов. В результате повышается качество отливок, поскольку уменьшается взаимодействие стержня с отливкой.

Предпочтительно использовать АХФС с плотностью  $1,9 \text{ г/см}^3$ . АХФС, являясь неорганическим клеем, обеспечивает прочность изделия после формования и снижает температуру спекания. Применение более 6 мас.% АХФС (в пересчете на сухое вещество) затрудняет сушку отформованных изделий, при сушке наблюдается вспучивание образцов. Количество АХФС менее 3 мас.% не обеспечивает необходимой прочности изделий. Для придания массе лучшей пластичности АХФС разбавляют водой до плотности  $1,55 \text{ г/см}^3$ . В результате термообработки происходит полимеризация АХФС с образованием малорастворимых соединений. При растворении таких стержней время выщелачивания несколько возрастает, а АХФС теряется безвозвратно.

Использование полифосфата натрия позволяет получать несколько менее прочные стержни, чем при использовании АХФС, но они растворяются быстрее и без остатка, что позволяет

полностью регенерировать массу. Прочность стержня после формования и возможность его извлечения из формы обеспечиваются способностью полифосфата натрия образовывать кристаллогидрат  $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ . Содержание  $Na_3PO_4$  менее 3 мас.% недостаточно для обеспечения необходимой прочности отформованного изделия при его извлечении из формы после пластического формования. При содержании  $Na_3PO_4$  более 6 мас.% наблюдается ухудшение поверхности изделия за счет последующего высаливания при сушке.

Для ускорения отверждения смеси к полифосфату натрия добавляют соду.  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$  связывает большее количество воды (63%), чем  $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$  (57%). Кроме того, основной характер соды ускоряет процессы полимеризации в полифосфате натрия. Все это приводит к заметному ускорению отверждения смеси при формовании стержней. При соотношении соды к полифосфату натрия более 2/3 наблюдается взаимодействие с расплавленным алюминием и его сплавами, что ухудшает поверхность отливки. При соотношении меньше, чем 1/2, не реализуется преимущество  $Na_2CO_3$  в связывании воды. Применение  $Na_2CO_3$  ускоряет отверждение смеси, но он имеет основной характер и способствует взаимодействию с расплавленным алюминием и его сплавами.

Для обеспечения пластического формования количество воды должно быть не менее 10 мас.%. При содержании воды более 14 мас.% изделие плохо извлекается из формы и имеет шероховатую поверхность.

Содержание ПАВ (например, стиральный порошок для стирки в морской воде Лотос, Нептун и т.д.) менее 0,01 мас.% не дает достаточного положительного эффекта, а в увеличении его свыше 0,03 мас.% нет необходимости, так как при этом дальнейшего улучшения пластичности не наблюдается, но увеличивается газовыделение за счет разложения ПАВ.

Примеры составов и свойства полученных образцов представлены в таблице.

При- мер	Состав смеси, мас. %										Прочность на сжа- тие, МПа	КТР, град 10 <sup>6</sup>	Стираль- ный по- рошок	Показания
	NaCl	АХС, (на су- хов ве- щество)	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> : Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O	ПАВ	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Парафин					
1	79,97	6	-	-	-	14	0,03	-	-	46	43	Лотос	-	
2	83,98	4	-	-	-	12	0,02	-	-	44	42	Непгун	-	
3	86,99	3	-	-	-	10	0,01	-	-	41	43	То же	-	
4	89,995	2	-	-	-	8	0,005	-	-	20	42	-	Низкая пластич- ность массы	
5	75,96	8	-	-	-	16	0,04	-	-	35	43	-	Высокая пластич- ность массы	
6	79,97	-	6	-	-	14	0,03	-	-	36	43	-	-	
7	83,48	-	4,5	-	-	12	0,02	-	-	33	42	-	-	
8	86,99	-	3	-	-	10	0,01	-	-	32	42	Лотос	-	
9	89,995	-	2	-	-	8	0,005	-	-	15	42	Непгун	Плохая поверх- ность, низкая пластич- ность массы	
10	75,96	-	8	-	-	16	0,04	-	-	35	43	То же	Высокая пластич- ность массы	
11	79,97	-	3,6	2,4	2:3	14	0,03	-	-	30	43	-	-	
12	83,48	-	2,84	1,66	7:12	12	0,02	-	-	32	42	Лотос	-	

Продолжение таблицы

При- мер	Состав смеси, мас. %										Прочность на сжа- тие, МПа	КТР, град 10°	Стираль- ный по- рошок	Показания
	NaCl	АХС, (на су- хое ве- щество)	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> : Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O	ПАВ	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Парафин					
13 86,99	-	-	2	1	1:2	10	0,01	-	-	34	43	То же	-	
14 89,995	-	-	1,5	0,5	1:3	8	0,065	-	-	15	43	Непуг	Низкая проч- ность	
15 75,46	-	-	4	4	1:1	16	0,04	-	-	40	42	То же	Высокая, канье, взаимо- дейст- вия с от- ливкой	
Ис- вест- ный 77,75	-	-	-	-	-	-	2,25	6	14	20	42	-	Плохая поверх- ность отливки	

При использовании в качестве водорастворимого фосфатсодержащего соединения АХФС для получения изделий  $\text{NaCl}$  измельчают до размера зерна менее 80 мкм, подогревают его до 40–60°C и смешивают с нагретой до таких же температур АХФС, предварительно насыщенной хлористым аtriем. Изделия изготавливают методом пластического прессования при давлении 1–9 МПа, что позволяет отформовать изделие сложной формы.

При использовании в качестве водорастворимого фосфатсодержащего соединения пирофосфата натрия или его смеси с содой для получения изделий смесь из  $\text{NaCl}$ , пирофосфата натрия или его смеси с содой,  $\text{H}_2\text{O}$  и ПАВ (Лотос, Нептун) подвергают помолу в планетарной мельнице в течение 3 мин, затем смесь подогревают до 70–90°C. Кристаллизационная вода выделяется и вместе с ПАВ обеспечивают массе достаточную пластичность для заполнения сложных форм при давлении прессования 10 МПа. Образование кристаллогидратов приводит к повышению прочности, что позволяет извлечь изделие из пресс-формы.

Из полученных масс формируют цилиндры диаметром 25 мм и высотой 50 мм для определения прочности на сжатие; балочки 5·5·30 мм для определения КТР; стержни для заливки металлом. Образцы медленно сушат, а затем обжигают при 300°C в течение 1 ч. Степень взаимодействия с расплавленным алюминием и его сплавами оценивают визуально, сравнивая поверхность стержня с поверхностью отливки, ухудшение поверхности отливки по сравнению с поверхностью стержня указывает на взаимодействие.

В примерах 4, 5, 9, 10, 14 и 15 приведены смеси за предлагаемыми интервалами. Выход за нижние границы интервалов (примеры 4, 9 и 14) приводит к ухудшению поверхности изделия из-за низкой пластичности массы, выход за верхние границы интервалов (примеры 5, 10 и 15) затрудняет высушивание образцов, происходит высыхание, ухудшающее поверхность образцов. Кроме того, увеличение содержания соды в смеси с полифосфатом натрия (пример 15) приводит к взаимодействию с расплавом алюминия и его сплавов.

Для сравнения с известной смесью из смеси, содержащей, в мас. %:

$\text{Al}_2\text{O}_3$  6; стеарин 2,25; парафин 14;  $\text{NaCl}$  77,75, методом литья из пара-

финового шликера формируют цилиндры высотой 50 мм, диаметром 25 мм для определения прочности на сжатие, балочки 5·5·30 мм для определения КТР, стержни для заливки металлом.

Образцы обжигают в засыпке из тонкодисперсного  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при 750°C в течение 2 ч. После заливки расплавленным алюминием и его сплавами наблюдают ухудшение поверхности отливки по сравнению со стержнем, что указывает на взаимодействие.

Применение предлагаемой массы значительно упрощает технологию, нет необходимости использовать специальную установку для литья парафиновых шликеров, не используются, а, следовательно, не теряются парафин и стеарин, улучшаются условия труда работающих, так как нет газовыделения при разложении парафина и стеарина. Из предлагаемой массы выделяются только пары воды и очень небольшое количество газов из ПАВ. Обжиг не надо проводить в капсулах в засыпке из адсорбента, т.е. отпадает необходимость в капсулах, в их ручной загрузке и очистке стержней от адсорбента.

Температура термообработки стержней снижается с 700 до 300°C, т.е. на 400°C, что экономит электроэнергию и упрощает получение данной температуры. Режим сушки может быть ускорен при использовании вакуумно-аммиачной сушки.

Стержни, изготовленные из предлагаемой массы, значительно меньше взаимодействуют с расплавленным алюминием и его сплавами, что позволяет получать хорошую чистоту поверхности отливки. Они могут достаточно долго храниться на воздухе, не меняя своих свойств. После заливки металлом и охлаждения стержни легко удаляются, поскольку имеют значительную пористость, которую можно регулировать давлением прессования.

Применение вибрации и раствора ПАВ позволяет удалять основную часть массы в виде суспензии, регенерировать ее упариванием воды и использовать повторно, что дает возможность создать безотходную технологию.

Для оформления полостей сложной формы при литье под давлением алюминия и его сплавов используют стержни из цинка, которые и выбраны в качестве известного объекта. Для предотвращения взаимодействия цинка с алюминием стержни приходится гальванически покрывать медью. При выплавлении стержня цинк может полностью не вытекать из отверстий сложной формы, а перегрев для более полного удаления цинка приводит к деформации изделий из алюминия, что ухудшает его качество.

Предлагаемая смесь на основе водорастворимого хлористого натрия

5

10

15

позволяет отказаться от использования дефицитного цинка. Технология изготовления стержней упрощается, поскольку оно происходит при комнатной температуре. Упрощение процесса извлечения стержня из отливки позволяет его легче автоматизировать. Отсутствие расплава цинка, пары которого ядовиты, улучшает условия труда. Качество изделий тоже повышается, так как стержни из предлагаемой массы легче извлекаются из полостей сложной формы, нет опасности деформирования изделия из-за нагревания, необходимого для полного удаления цинкового стержня.

Составитель А. Беляков

Редактор Н. Гунько

Техред Т. Дубинчак

Корректор И. Эрдейи

Заказ 7504/9

Тираж 746

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4